

(2)

特開平8-185663

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 線記録密度一定の条件に従ってディスク状記録媒体にデータを記録し、又は線記録密度一定の条件に従って記録されたデータを前記ディスク状記録媒体から再生するディスク装置において、前記ディスク状記録媒体を回転駆動するスピンドルモータと、

記録位置又は再生位置に応じて、前記スピンドルモータの回転速度を制御するスピンドルモータ制御手段とを備え、

前記スピンドルモータ制御手段は、

前記ディスク状記録媒体について規定された標準の回転速度に比して、前記ディスク状記録媒体の回転速度が高くなるように、

かつ、最内周を記録又は再生するときの前記ディスク状記録媒体の回転速度に比して、最外周を記録又は再生するときの前記ディスク状記録媒体の回転速度が低下し、さらに最内周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度に比して、最外周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、前記スピンドルモータの回転速度を制御することを特徴とするディスク装置。

【請求項2】 前記スピンドルモータ制御手段は、

前記データを記録信号に変換処理し、又は再生信号を信号処理して前記データに変換する信号処理系の動作可能な周波数を越えない範囲で、

最内周を記録又は再生するときの前記記録位置又は再生位置の線速度に比して、最外周を記録又は再生するときの前記記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、

前記スピンドルモータの回転速度を制御することを特徴とする請求項1に記載のディスク装置。

【請求項3】 前記スピンドルモータ制御手段は、

前記最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、順次又は段階的に、前記回転速度が低下するように、前記スピンドルモータの回転速度を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のディスク装置。

【請求項4】 前記スピンドルモータ制御手段は、

前記最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、規定の範囲で前記回転速度を一定値に保持した後、続いて記録位置又は再生位置の線速度が一定値になるように、前記スピンドルモータの回転速度を制御することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディスク装置に関し、CD-ROM (Compact disc Read Only Memory) ドライブ等に適用して、CLV (Constant Linear Velocit

y) 方式を前提としたディスク状記録媒体を回転駆動する際の、スピンドルモータの回転制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、CD-ROMでは、内外周で線記録密度が一定になるように形成され、これによりCAV (Constant Angular Velocity) 方式の光ディスクに比して記録密度を向上するようになされている。このためCD-ROMドライブにおいては、CLV方式によりCD-ROMの回転速度を制御し、線記録密度一定の条件で記録されたデータを確実に再生できるようになされている。

【0003】 すなわち図7に示すように、CD-ROMドライブ1は、スピンドルモータ3によりCD-ROM2を回転駆動し、この状態で光ピックアップ4によりCD-ROM2にレーザービームを照射する。ここで光ピックアップ4は、CD-ROM2の半径方向に移動できるように保持され、これによりCD-ROMドライブ1では、光ピックアップ4を移動して所望のデータをアクセスするようになされている。

【0004】 さらに光ピックアップ4は、内蔵のレーザーダイオード5からレーザービームを射出し、このレーザービームをリレーレンズ6により平行光線に変換する。さらに光ピックアップ4は、ビームスプリッタ7を透過させてこの平行光線を対物レンズ8に導き、この対物レンズ8で収束光に変換する。これにより光ピックアップ4は、レーザーダイオード5のレーザービームをCD-ROM2の情報記録面に集光する。

【0005】 さらに光ピックアップ4は、このレーザービームの戻り光を対物レンズ8で受け、平行光線に変換してビームスプリッタ7に導く。ここで光ピックアップ4は、このビームスプリッタ7により戻り光を反射してリレーレンズ9に導き、このリレーレンズ9によりフォトディテクタ10の受光面に集光する。

【0006】 このフォトディテクタ10は、受光面が分割されて形成され、各受光面の出力電流を電流電圧変換した後、所定利得で増幅し、図示しないマトリックス回路に出力する。ここでこのマトリックス回路は、これらの出力信号からフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、再生信号RFを生成し、CD-ROMドライブ1では、それぞれフォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号に基づいて対物レンズ8を上下左右に可動し、トラッキング制御及びフォーカス制御するようになされている。

【0007】 これに対して再生信号RFは、戻り光の光量変化に追従して信号レベルが変化するように生成され、EFM (Eight to Fourteen Modulation) 信号検出回路12は、この再生信号RFを規定の増幅率で増幅した後、アシンメトリを補正する。さらにEFM信号検出回路12は、ディフェクト等の処理を実行した後、この

50

(3)

特開平8-185663

3

再生信号RFを2値化し、これによりシリアルデータとなるEFM信号EFMを生成する。

【0008】クロック検出回路13は、PLL (Phase Locked Loop) 回路で形成され、このEFM信号のエッジを基準にして再生クロックCKを検出する。デジタル信号処理回路14は、この再生クロックCKを基準にしてEFM信号EFMを復号し、さらに誤り訂正処理等を実行する。これによりCD-ROMドライブ1では、外部に接続されたコンピュータのコマンドに応動して、このデジタル信号処理回路14の出力データD1を規定のフォーマットで出力するようになされている。

【0009】基準クロック回路15は、規定の周期数で論理レベルが切り換わる基準クロックを生成し、分周回路16及び17は、それぞれ再生クロックCK及び基準クロックを規定の分周比M及びNで分周する。位相比較回路19は、分周回路16及び17の出力信号を位相比較し、ローパスフィルタ(LPF)20を介してドライバ21に位相比較結果を出力する。ドライバ21は、この位相比較結果が0レベルになるようにスピンドルモータ3の回転速度を制御する。

【0010】これによりCD-ROMドライブ1は、再生系の一部を含んでサーボループが形成され、分周比Mで分周した再生クロックCKが、分周比Nで分周した基準クロックと位相同期するように、スピンドルモータ3の回転速度を制御する。これにより図8に示すように、CD-ROMドライブ1では、線記録密度一定の条件に従って記録されたCD-ROM2について、再生クロックCKが規定の周波数に保持されるようにCD-ROM2の回転速度を制御し、CD-ROM2に記録されたデータを確実に再生するようになされている。

【0011】これに対応してCD-ROM2では、レーザービーム照射位置の線速度が一定値に保持され、図9に示すように内周側に比して外周側で回転速度が低下するように、回転速度が制御されるようになされていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところでこの種のCD-ROMドライブ1は、コンピュータ等に接続して使用されることにより、データ転送速度を高速度化し、さらにアクセスに要する時間を短縮することが求められる。このうちデータ転送速度の高速度化は、CD-ROM2の回転速度を高速度化することにより、実現するようになされている。

【0013】すなわちCD-ROMドライブ1では、再生系を含めたスピンドルサーボ系が一種のPLL回路を形成することにより、分周回路16及び17の分周比M及びNを選択してCD-ROM2について規定された標準の線速度(すなわちコンパクトディスクの線速度でなる)より高い線速度でCD-ROM2を回転駆動することができる。

【0014】例えばこのCD-ROMドライブ1におい

4

て、分周比M及びNの比を1:1に設定してCD-ROM2が標準の線速度で回転するとき、これら分周比M及びNの比を2:1に設定すれば、再生クロックCKの周波数が2倍になるようにスピンドルサーボ系の動作を切り換えることができる。

【0015】この場合CD-ROM2においては、CLV方式により回転速度が制御され、さらに標準の2倍の線速度になるように回転駆動されることになり、EFM信号EFMにおいては、データ転送速度が標準の2倍の速度に保持されることになる。

【0016】これにより従来のCD-ROMドライブ1では、このように分周回路16及び17の分周比M及びNを選択してスピンドルモータ3の回転速度を高速度化し、併せて信号処理系の動作速度を向上することにより、CLV方式によりCD-ROM2を回転駆動し、さらに出力データD1のデータ転送速度を向上するようになされていた(以下このように標準の線速度より高い線速度でCD-ROM2を回転駆動して再生する動作を倍速再生と呼ぶ)。

【0017】これに対してアクセスに要する時間は、シークの時間によって制限され、このシークに要する時間は、光ピックアップ4の移動に要する時間と、スピンドルモータ3の回転速度を切り換える時間とにより制限される。このうち2倍の倍速再生においては、光ピックアップ4を移動する時間により、シーク時間が制限される。これに対してCD-ROM2の回転速度をさらに上昇させると、スピンドルモータ3の回転速度を切り換える時間によりシーク時間が制限される。

【0018】これは倍速再生において、スピンドルモータ3が標準の場合の数倍の高速度で回転していることにより、スピンドルモータ3の回転速度を切り換えた場合に、整定までの時間が標準の場合より長くなるからである。

【0019】また倍速再生におけるスピンドルモータ3の回転速度の切り換えは、スピンドルモータ3が高速回転していることにより、標準の場合に比して大きなトルクを要し、その分CD-ROMドライブでは電力を著しく消費する欠点がある。

【0020】従って例えば携帯型のコンピュータ等にCD-ROMドライブを内蔵した場合、著しく機器の内部温度が上昇し、機器の動作が不安定になる恐れがある。これにより従来のCD-ROMドライブ1においては、4倍速以上の倍速再生ではアクセス時間を短縮することが困難になり、また消費電力が大幅に増大する問題があった。

【0021】この問題を解決する1つの方法として、CLV方式により回転駆動するように形成されたCD-ROM2を、CAV方式により回転駆動する方法が考えられる。

【0022】すなわち図10において、30は金体とし

(4)

特開平8-185663

5

てCAV方式を適用したCD-ROMドライブを示し、このCD-ROMドライブ30は、スピンドルモータ31によりCD-ROM2を回転駆動し、このスピンドルモータ31の回転速度を一定値に保持する。なおこの図10において上述した図7と共通する構成は対応する符号を付して示し、重複した説明を省略する。

【0023】ここでスピンドルモータ31は、回転速度センサを内蔵し、この回転速度センサは、回転速度に応じて信号レベルが立ち上がる回転速度検出信号S1を出力する。スピンドルクロック検出回路32は、この回転速度検出信号S1を波形整形することにより、CD-ROM2の回転速度に応じて論理レベルが立ち上がるスピンドルクロックを生成する。

【0024】基準クロック回路33は、規定の周波数で論理レベルが切り換わる基準クロックを生成し、分周回路34及び35は、それぞれスピンドルクロック及び基準クロックを分周して出力する。これによりCD-ROMドライブ30では、位相比較回路19において、分周回路16及び17の出力信号を位相比較した後、その位相比較結果をローパスフィルタ20を介してドライバ21に出力し、分周比Mで分周したスピンドルクロックが、分周比Nで分周した基準クロックと位相同期するようにスピンドルモータ31の回転速度を制御する。これによりCD-ROM2は、一定の角速度で回転駆動されることになる(図9)。

【0025】これによりCD-ROMドライブ30は、スピンドルモータ31の回転速度の切り換えを省略することができ、シークに要する時間は、光ピックアップ4の移動に要する時間のみによって制限されることになる。従ってこの方式によれば、その分消費電力の増大を有効に回避してアクセス時間を短縮し得ると考えられる。

【0026】ところがこのようにCLV方式を前提としたCD-ROM2をCAV方式により回転駆動する場合、再生信号RFにおいては、外周側を再生するときほど周波数が高くなり、これに伴いクロック検出回路13で検出される再生クロックCK(図8)も、外周側で周波数が上昇するようになる。すなわち直径12〔cm〕のCD-ROM2において、再生クロックCKの周波数は、最外周を再生する場合、最内周を再生する場合に比して2.5倍上昇する。

【0027】このためこのようにしてCAV方式によりCD-ROM2を回転制御する場合、現在のところ4倍以上の倍速再生が困難な問題がある。すなわちこのCAV方式によりCD-ROM2の内周側を4倍速の線速度に設定した場合、CD-ROM2の外周側では10倍速の線速度に保持されることになり、再生クロックCKの周波数は、標準の場合に比して10倍上昇する。

【0028】これに対してCD-ROMドライブ1の再生系を形成する集積回路においては、再生クロックCK

6

の周波数が標準の10倍にまで上昇すると、正しく動作することが困難になる。このためCAV方式によりCD-ROM2を4倍速で再生する場合、図8に示すように、内周側では再生系の集積回路が最大動作可能周波数以下で動作することにより、記録されたデータを確実に再生できるのに対し、外周側では再生クロックCKの周波数がこの最大動作可能周波数を越えるようになり、記録されたデータを正しく再生できなくなる。

【0029】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、CLV方式を前提としたディスク状記録媒体を倍速で駆動する際に、アクセス時間を短縮し、消費電力の増大を有効に回避することができるディスク装置を提案しようとするものである。

【0030】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、線記録密度一定の条件に従ってディスク状記録媒体にデータを記録し、又は線記録密度一定の条件に従って記録されたデータをディスク状記録媒体から再生するディスク装置において、このディスク状記録媒体を回転駆動するスピンドルモータと、記録位置又は再生位置に応じて、先のスピンドルモータの回転速度を制御するスピンドルモータ制御手段とを備え、このスピンドルモータ制御手段は、ディスク状記録媒体について規定された標準の回転速度に比して、ディスク状記録媒体の回転速度が高くなるように、かつ、最内周を記録又は再生するときのディスク状記録媒体の回転速度に比して、最外周を記録又は再生するときのディスク状記録媒体の回転速度が低下し、さらに最内周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度に比して、最外周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、スピンドルモータの回転速度を制御する。

【0031】このとき先のスピンドルモータ制御手段は、先のデータを記録信号に変換処理し、又は再生信号を信号処理して先のデータに変換する信号処理系の動作可能な周波数を越えない範囲で、最内周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度に比して、最外周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、スピンドルモータの回転速度を制御する。

【0032】また、先のスピンドルモータ制御手段は、最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、順次又は段階的に、回転速度が低下するように、スピンドルモータの回転速度を制御する。

【0033】またこれに代え、先のスピンドルモータ制御手段は、最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、規定の範囲で回転速度を一定値に保持した後、続いて記録位置又は再生位置の線速度が一定値になるように、スピンドルモータの回

50

(5)

特開平8-185663

7

転速度を制御する。

【0034】

【作用】このスピンドルモータ制御手段において、ディスク状記録媒体について規定された標準の回転速度に比して、ディスク状記録媒体の回転速度が高くなるようにスピンドルモータの回転速度を制御すれば、標準の場合に比してデータ転送速度を高速度化することができる。これに加えて、最内周に比して、最外周を記録又は再生するときのディスク状記録媒体の回転速度が低下するように、スピンドルモータの回転速度を制御すれば、データ転送速度を高速度化した状態で、CAV方式による場合に比して記録再生系の信号処理回路について動作速度を低減できる。さらに、最内周に比して、最外周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、スピンドルモータの回転速度を制御すれば、CLV方式による場合に比して、回転速度の可変範囲を低減できる。

【0035】これによりスピンドルモータ制御手段において、信号処理系の動作可能な周波数を越えない範囲で、最外周を記録又は再生するときの記録位置又は再生位置の線速度が増大するように、スピンドルモータの回転速度を制御して、確実にデータを再生することができる。

【0036】特に、スピンドルモータ制御手段において、最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、順次又は段階的に、回転速度が変化するように、スピンドルモータの回転速度を制御すれば、内外周で再生速度を一定の割合で可変することができる。

【0037】またこれに代え、スピンドルモータ制御手段において、最内周の記録位置又は再生位置から最外周の記録位置又は再生位置に向かって、規定の範囲で回転速度を一定値に保持した後、続いて記録位置又は再生位置の線速度が一定値になるように、スピンドルモータの回転速度を制御すれば、この回転速度を一定値に保持した内周側の領域にアクセス頻度の高いデータを記録して、このアクセス頻度の高いデータのアクセスに要する時間を短縮することができ、その分全体としてアクセス時間を短縮することができる。

【0038】

【実施例】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施例を詳述する。

【0039】図1において、40は全体としてCD-ROMドライブを示し、システム制御回路41により分周回路42及び43の分周比M及びNを設定してスピンドルモータ3の回転速度を設定する。なおこの図1において、上述した従来例と共通する構成は対応する符号を付して示し、重複した説明を省略する。

【0040】すなわちこのCD-ROMドライブ40は、CD-ROM2の半径方向に延長するようにガイド

8

棒が配置され、シーク時、リニアアクチュエータを駆動することによりこのガイド棒に沿って光ピックアップ4を移動させる。さらにこのCD-ROMドライブ40では、位置検出センサである光スポット位置検出センサがこのガイド棒に沿って配置される。これに対応して光ピックアップ4は、発光ダイオードが保持され、この発光ダイオードからの光が位置検出センサの受光面に入射するようにようになされている。

【0041】これによりCD-ROMドライブ40では、この位置検出センサの検出結果に基づいて光ピックアップ4の位置を検出し、レーザービーム照射位置を大まかに検出できるようになされている。位置検出手段44は、アナログデジタル変換回路とこれら位置検出センサ、光ピックアップ4の発光ダイオードで形成され、位置検出センサの検出結果をアナログデジタル変換処理により位置検出情報P1に変換し、この位置検出情報P1をシステム制御回路41に出力する。これによりCD-ROMドライブ40では、システム制御回路41において、この位置検出情報P1からレーザービーム照射位置を大まかに検出できるようになされている。

【0042】さらにこの実施例において、デジタル信号処理回路45は、EFM信号EFMを復号して出力データD1を出力すると共に、この出力データD1に付加されたヘッダを検出し、このヘッダをシステム制御回路41に出力する。ここでこの種のCD-ROM2においては、データの物理的位置を表すアドレス情報がヘッダの所定領域に割り当てられ、デジタル信号処理回路45は、検出したヘッダをシステム制御回路41に出力することにより、このアドレス情報P2を他の情報と共にシステム制御回路41に出力する。

【0043】これによりシステム制御回路41では、このヘッダより得られるアドレス情報P2に基づいて、再生位置を精度良く検出できるようになされている。

【0044】システム制御回路41は、このようにして検出される再生位置を基準にして分周比テーブル46をアクセスし、この分周比テーブル46に記録された分周比に従って分周回路42及び43の分周比M及びNを設定する。このため分周回路42及び43は、プログラマブルのカウンタで形成され、システム制御回路41により設定された分周比でそれぞれ再生クロックCK及び基準クロックを分周する。

【0045】これに対して図2に示すように、CD-ROMドライブ40では、CD-ROM2の情報記録面を同心円状に200の仮想領域に分割し、分周比テーブル46は、各仮想領域の再生位置と、この再生位置に対応する分周比M及びNがリードオンリメモリに記録されて形成される。なおこの図2において $r(0)$ 及び $r(MAX)$ は、それぞれCD-ROM2の最内周及び最外周の再生位置を半径にて表すものである。

【0046】さらにこの分周比テーブル46に記録され

(6)

特開平8-185663

9

10

た分周比M及びNは、図3に示すように、分周回路16及び17の分周比M及びNをこの分周比テーブル46で指定される値に順次設定し、かつこの状態で対応する再生位置を再生したとき、再生クロックCKが、内周側から外周側に向かって徐々に単純増加するように設定されており、最内周を再生する際に、再生クロックCKが4倍速の倍速再生に相当する周波数になるように選定されている。

【0047】これに対して最外周において、分周比M及びNは、再生クロックCKが6倍速の倍速再生に相当す

$$v(x) = v(0) \times \frac{r(x)}{r(0)}$$

で表される一次の線型関係が成立する。なおCD-ROM2では、最内周及び最外周の半径がそれぞれ25 [mm] 及び58 [mm] であることにより、最内周が4倍速の線速度に保持されているとき、(1)式に代入して最外周では9.28倍の線速度に保持されることになる。

【0049】これによりCD-ROMドライブ40では、分周回路42及び43の分周比M及びNの比を1:1に設定したときに、標準の線速度でCD-ROM2を回転駆動できるとすると、この分周比M及びNの比を4:1に設定して、CLV方式により4倍速でCD-R

$$(v(\text{MAX}) - v(0)) : (r(\text{MAX}) - r(0))$$

$$= (v(x) - v(0)) : (r(x) - r(0))$$

の関係式で表される値に選定すれば、図3について上述したように、再生クロックCKの周波数がほぼ直線的に変化するようにCD-ROM2の回転速度を設定するこ

$$v(x) = v(0) + (r(x) - r(0)) \times \frac{(v(\text{MAX}) - v(0))}{(r(\text{MAX}) - r(0))}$$

を得ることができる。分周比テーブル46は、この

(3)式に従って、最内周r(0)の線速度v(0)及び最外周r(MAX)の線速度v(MAX)については、それぞれ4倍速及び6倍速になるように分周比M及びNが記録され、またこの線速度v(MAX)及びv

$$\frac{(v(\text{MAX}) - v(0))}{(r(\text{MAX}) - r(0))} = 0.0606$$

の値が得られることにより、半径50 [mm] の線速度v(50)においては、この値0.0606を(3)式に代入して値5.515を得ることができ、これによりこの半径50 [mm] の位置では5.515倍速相当の

る周波数になるように選定され、この実施例では、この6倍速のクロック周波数がデジタル信号処理回路45等の集積回路の動作可能周波数に対して、動作条件のばらつき等を考慮した上限の再生速度に相当するようになされている。

【0048】すなわちCD-ROM2においては、最内周r(0)の線速度をv(0)とおき、半径r(x)の線速度をv(x)とおくと、この半径と線速度の間では、次式

【数1】

$$\dots\dots (1)$$

OM2を回転駆動できることになる。さらにCD-ROMドライブ40では、この分周比M及びNの比を外周に向かって半径に比例するように増大し、最外周で9.28:1になるように設定すれば、最内周で4倍速の線速度が得られる回転速度で、CAV方式によりCD-ROM2を回転駆動できることになる。

【0050】この関係式を前提として、最内周r(0)の線速度v(0)及び最外周r(MAX)の線速度v(MAX)に対して、半径r(x)における線速度v(x)を、次式

【数2】

$$\dots\dots (2)$$

とができる。

【0051】この(2)式の関係式を変形すれば、次式

$$\text{【数3】} \quad \frac{(v(\text{MAX}) - v(0))}{(r(\text{MAX}) - r(0))}$$

$$\dots\dots (3)$$

(0)に対して順次半径r(x)の分周比M及びNが記録されるて形成されるようになされている。

【0052】ちなみにこの場合、次式

【数4】

$$\dots\dots (4)$$

線速度に設定すればよいことがわかる。これによりCD-ROMドライブ40では、この半径50 [mm] の位置を再生する場合、分周比M及びNの比を5.515:1に設定すればよいことがわかる。

(7)

特開平8-185663

11

【0053】これらの関係から分周比テーブル46では、分周比M及びNが最内周で値400及び100に設定され、最外周で値600及び100に設定される。またその間については、(3)式の関係式を満足するように、分周比M及びNが設定されるようになされている。ちなみに上述した半径50〔mm〕の分周比M及びNは、それぞれ値552及び100に設定されることになる。

【0054】この分周比テーブル46に対して、システム制御回路41は、シーク時、位置検出情報P1に基づいて分周比テーブル46をアクセスし、分周回路42及び43の分周比M及びNをこの分周比テーブル46に記録された分周比M及びNに設定する。さらにシステム制御回路41は、所定時間経過して、設定した分周比M及びNでスピンドルモータ3が整定し、ディジタル信号処理回路45からレーザービーム照射位置のアドレス情報P2が検出されると、必要に応じて光ピックアップ4を移動させて、レーザービーム照射位置を目的とする照射位置に補正する。

【0055】さらにシステム制御回路41は、目的とするレーザービーム照射位置に光ピックアップ4が移動した後、レーザービームがオントラックしてディジタル信号処理回路45からレーザービーム照射位置のアドレス情報P2が検出されると、位置検出手段44で検出される位置検出情報P1に代えてディジタル信号処理回路45から得られるアドレス情報P2を用いて分周比テーブル46をアクセスし、分周回路42及び43の分周比M及びNをこの分周比テーブル46に記録された分周比M及びNに設定する。これによりCD-ROMドライブ40では、必要に応じてスピンドルサーボの精度を高精度化するようになされている。

【0056】さらにシーク後において、システム制御回路41は、複数の仮想領域を横断するように連続してCD-ROM2を再生する場合、アドレス情報P2の変化に追従して、分周回路42及び43の分周比M及びNをこの分周比テーブル46に記録された分周比M及びNで順次更新する。

【0057】これにより図3及び図4において記号L1で示すように、CD-ROMドライブ40においては、再生系の動作可能周波数を越えない範囲で、CD-ROM2の半径方向に対して再生クロックCKの周波数が、CLV方式によりCD-ROM2を回転駆動する場合(図3において符号CLVで表す)と、CAV方式によりCD-ROM2を回転駆動する場合(図3において符号CAVで表す)との中間の変化を呈するように、CD-ROM2の回転速度を変化させる。

【0058】従ってCD-ROMドライブ40では、CLV方式により倍速再生する場合に比してスピンドルモータ3の回転速度の可変範囲を低減することができ、その分消費電力の増大を有効に回避することができる。また切り換えに要する時間も短縮することができ、その分

12

CLV方式により4倍速で再生する場合に比してシークに要する時間を短縮することができる。

【0059】さらに再生クロックCKについても、CAV方式により倍速再生する場合のような、周波数の大幅な上昇を有効に回避することができ、これによりCD-ROM2に記録したデータを確実に再生することができる。

【0060】また分周比テーブル46をアクセスして設定すべき分周比を検出したことにより、(3)式の演算処理を実行して分周比を設定する場合に比して、簡易かつ確実に分周比を設定することができる。

【0061】以上の構成において、CD-ROM2は、スピンドルモータ3により回転駆動された状態で、情報記録面にレーザービームが集光され、さらにこのレーザービームの戻り光が光ピックアップ4で受光され、これにより戻り光の光量の変化に追従して信号レベルが変化する再生信号RFが検出される。

【0062】この再生信号RFは、EFM信号検出回路12においてEFM信号EFMに変換され、クロック検出回路13において、このEFM信号EFMより再生クロックCKが検出される。これによりこの再生クロックCKを基準にして、ディジタル信号処理回路45において、EFM信号EFMが復号され、CD-ROM2に記録されたデータD1が復号される。

【0063】このようにして生成された後、データ復号に使用される再生クロックCKは、分周回路42において、システム制御回路41により設定された分周比Mで分周された後、基準クロックを分周比Nで分周した分周回路43の出力信号と位相比較回路19において位相比較され、この位相比較結果が0レベルになるようにスピンドルモータ3の回転速度が制御される。これによりCD-ROM2は、分周比Mで分周した再生クロックCKが、分周比Nで分周した基準クロックと位相同期するように、スピンドルモータ3にて回転駆動され、規定の回転速度に設定される。

【0064】この回転速度は、システム制御回路41が分周比テーブル46をアクセスして分周回路42及び43の分周比M及びNを設定することにより、この分周比テーブル46に記録された分周比で決まる回転速度に設定される。

【0065】さらにこのようにして回転駆動された状態で、CD-ROM2は、光ピックアップ4の位置が光スポット位置検出センサで検出され、その検出結果が位置検出手段44によりシステム制御回路41に出力され、これによりシステム制御回路41において、再生位置となるレーザービームの照射位置が大致かに検出される。

【0066】さらにCD-ROM2は、記録されたデータが再生系で正しく再生されるようになると、再生されたヘッダの情報がディジタル信号処理回路45からシステム制御回路41に出力され、これによりシステム制御

(8)

特開平8-185663

13

回路41においてレーザービームの照射位置が精度良く検出される。

【0067】CD-ROM2は、シーク中はこの大まかなレーザービームの照射位置の検出結果によって、またシーク後は精度の高いレーザービームの照射位置の検出結果によって、分周比テーブル46がアクセスされ、このレーザービーム照射位置に対応するようにシステム制御回路41により分周回路42及び43の分周比M及びNが設定され、レーザービーム照射位置に対応するようにこの分周比テーブル46に記録された分周比M及びNによって回転速度が変化する。

【0068】これによりCD-ROM2の回転速度は、分周比テーブル46に記録された分周比に従って、再生系の集積回路の動作可能周波数の範囲で、かつCLV方式により回転制御する場合より小さな変化範囲で、最内周から最外周に向かって、4倍速から6倍速に順次回転速度が変化する。これによりCD-ROMドライブ40は、倍速再生する場合において、回転速度の可変範囲がCLV方式の場合に比して減少し、その分回転速度の切り換えに要する時間を短縮してシーク時間を短縮することができ、また消費電力が低減される。

【0069】以上の構成によれば、再生系の動作可能な周波数の範囲で、かつCLV方式により回転制御する場合より小さな変化範囲で、内周から外周に向かって順次回転速度が低下するように、スピンドルモータ3の回転速度を制御したことにより、倍速再生する場合において、CLV方式の場合に比してスピンドルモータ3の回転速度の可変範囲を低減することができ、その分消費電力の増大を有効に回避することができる。また切り換えに要する時間も短縮することができ、その分CLV方式により4倍速で再生する場合に比してアクセスに要する時間を短縮することができ、さらに記録されたデータを確実に再生することができる。

【0070】さらに分周比テーブル46の内容に従って分周回路42及び43の分周比を設定してスピンドルモータ3の回転速度を設定したことにより、簡易かつ確実にスピンドルモータ3の回転速度を制御することができる。

【0071】さらに光ピックアップ4の位置を検出して得られる大まかな位置情報と、ヘッドから得られる精度の高い位置情報とを切り換えて使用して、分周回路42及び43の分周比を設定したことにより、必要に応じてスピンドル制御の精度を向上することができ、これによっても記録されたデータを確実に再生することができる。

【0072】なお上述の実施例においては、最内周と最外周とでCD-ROM2の線速度をそれぞれ4倍速及び6倍速に設定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、必要に応じて種々の線速度に設定することができる。

14

【0073】さらに上述の実施例においては、内周側から外周側に向かって一様に回転速度が変化するようにスピンドルモータを回転制御する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図5及び図6において記号L2及びL3で示す変化を呈するようにスピンドルモータの回転速度を制御してもよい。

【0074】すなわち記号L2で表す場合は、内周側において一定範囲でCAV方式によりスピンドルモータの回転速度を制御し、残りの外周側をCLV方式により制御し、これにより再生系の集積回路の動作可能周波数の範囲で、かつ全体をCLV方式により回転制御する場合に比して小さな変化範囲で、外周側でスピンドルモータ3の回転速度が低下するように、スピンドルモータ3の回転速度を制御したものである。

【0075】この場合CAV方式によりアクセス時間を短縮できることにより、このCAV方式により回転制御する範囲にアクセス頻度の高いデータを記録すれば、その分CD-ROMドライブ全体としてアクセスに要する時間を短縮することができる。また従来のCAV方式のサーボ系とCLV方式のサーボ系とを組み合わせることでスピンドルサーボ系を形成し、このサーボ系の動作をCAV方式とCLV方式とで切り換えることによりこの特性を実現でき、これによりスピンドルサーボ系を簡易に形成することができる。

【0076】これに対して記号L3で示す場合は、内周側において一定範囲でCAV方式によりスピンドルモータの回転速度を制御し、残りの外周側を図1について上述した方式により制御し、これにより再生系の集積回路の動作可能周波数の範囲で、かつ全体をCLV方式により回転制御する場合に比して小さな変化範囲で、外周側でスピンドルモータ3の回転速度が低下するように、スピンドルモータ3の回転速度を制御したものである。

【0077】この場合も同様にCAV方式によりアクセス時間を短縮できることにより、このCAV方式により回転制御する範囲にアクセス頻度の高いデータを記録して、CD-ROMドライブ全体としてアクセス時間を短縮することができる。またこの場合残りの領域において、回転制御の特性が記号L2で示す場合に比してCAV制御に近いことにより、その分この領域におけるアクセス時間を短縮することができる。

【0078】さらにこの図3～図6について上述したように、単に一次関数的に線速度を変化させるだけでなく、二次関数的に変化するようにスピンドルモータの回転速度を制御してもよい。このようにすれば例えば内周側と外周側においてシーク幅が等しいとき、消費電力、回転速度の切り換えに要する時間等が等しくなるようにスピンドルサーボ系の特性を設定することもできる。

【0079】また上述の実施例においては、光スポット位置検出センサにより大まかに再生位置を検出し、ヘッドの情報により精度良く再生位置を検出し、この2つの

(9)

特開平8-185663

15

位置検出結果を切り換えて使用して分周比テーブルを参照する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、実用上十分な精度が得られる場合、光スポット位置検出センサにより検出した再生位置だけを用いて分周比テーブルを参照してもよい。

【0080】さらに上述の実施例においては、光スポット位置検出センサとヘッダの情報とにより再生位置を検出する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々のディスク装置に用いられる記録再生位置検出手段を広く適用することができる。すなわちこの種の光ディスクにおいては、レーザービームのガイド溝でなるいわゆるプリグループを基準にしてトラッキング制御するようになされたものもあり、この光ディスクが適用される光ディスク装置では、このプリグループから得られるトラバース信号に基づいて記録再生位置を検出してもよい。

【0081】同様にしてサンプルフォーマットの光ディスク、磁気ディスク等に適用する場合は、このサンプルフォーマットから得られるトラバース信号を用いることもでき、さらにはアクチュエータに配置されたスケールにより記録再生位置を検出してもよい。

【0082】また上述の実施例においては、再生位置検出結果に基づいて分周比テーブルを参照する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この種の光ディスク装置等では、システム制御回路で光ピックアップ、磁気ヘッドをシークさせることにより、システム制御回路で設定するシーク目標を基準にして分周比テーブルを参照してもよい。

【0083】さらに上述の実施例においては、分周比テーブルに従って回転速度を可変する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、システム制御回路の演算処理能力が充分な場合等においては、演算処理により目標の回転速度を検出してもよい。

【0084】また上述の実施例においては、再生クロックを基準にしてスピンドルモータの回転速度を制御する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、図10について上述したスピンドルモータの回転速度を直接検出してスピンドルモータの回転速度を制御する場合等にも広く適用することができる。

【0085】さらに上述の実施例においては、本発明をCD-ROMドライブに適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、光磁気ディスク装置等の種々の光ディスク装置に、さらには磁気ディスク装置等、種々のディスク装置に広く適用することができる。

【0086】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ディスク状記録媒体について規定された標準の回転速度より回転速度が高くなるように、かつ最外周側で回転速度が低下し、線速度が増大するように、スピンドルモータの回転速度を制御することにより、標準の場合に比してデータ

16

転送速度を高速度化した状態で、最外周における線速度の増大を低減することができ、またスピンドルモータの回転速度を大きく変化させることなく、記録再生系の信号処理回路について動作速度を低減することができ、これによりCLV方式を前提としたディスク状記録媒体を倍速で駆動する際に、アクセス時間を短縮し、消費電力の増大を有効に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるCD-ROMドライブを示すブロック図である。

【図2】図1のCD-ROMドライブの分周比テーブルの説明に供する図表である。

【図3】図1のCD-ROMドライブにおける再生位置とクロック周波数との関係を示す特性曲線図である。

【図4】図1のCD-ROMドライブにおける再生位置と回転速度との関係を示す特性曲線図である。

【図5】他の実施例による再生位置とクロック周波数との関係を示す特性曲線図である。

【図6】図5の実施例の再生位置と回転速度との関係を示す特性曲線図である。

【図7】従来のCD-ROMドライブを示すブロック図である。

【図8】図7のCD-ROMドライブにおける再生位置とクロック周波数との関係を示す特性曲線図である。

【図9】図7のCD-ROMドライブにおける再生位置と回転速度との関係を示す特性曲線図である。

【図10】CAV方式を適用した場合に考えられるCD-ROMドライブを示すブロック図である。

【符号の説明】

1、30、40	CD-ROMドライブ
2	CD-ROM
3、31	スピンドルモータ
4	光ピックアップ
13	クロック検出回路
15、33	基準クロック回路
16、17、34、35、42、43	分周回路
19	位相比較回路
41	システム制御回路
44	位置検出手段
46	分周比

(10)

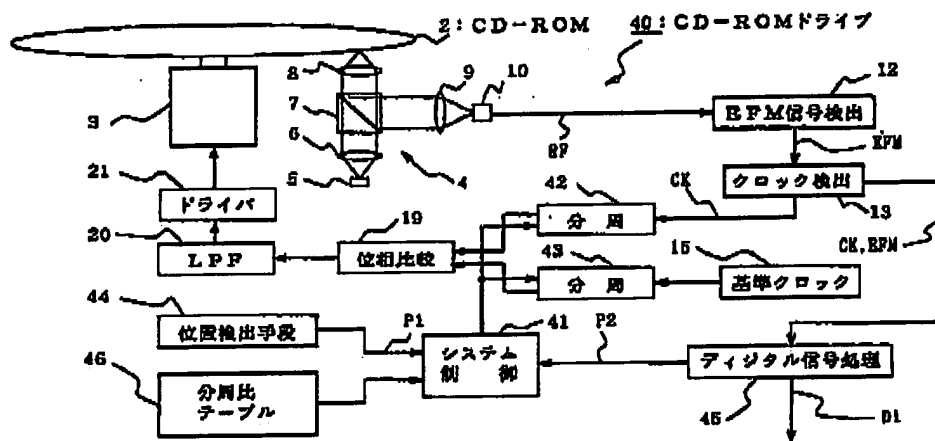
特開平8-185663

17

18

テーブル

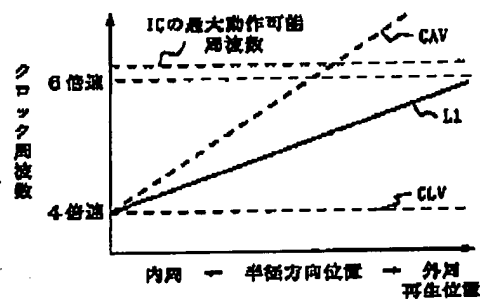
【図1】



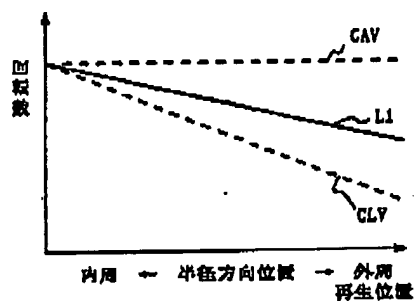
【図2】

再生位置 半径	分周比M	分周比N
r (0)	400	100
⋮	⋮	⋮
r (50)	852	100
⋮	⋮	⋮
r (MAX)	800	100

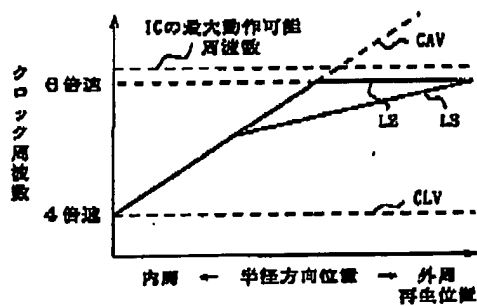
【図3】



【図4】



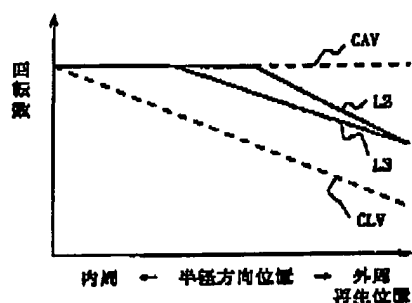
【図5】



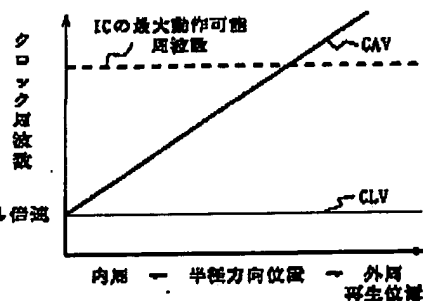
(11)

特開平8-186663

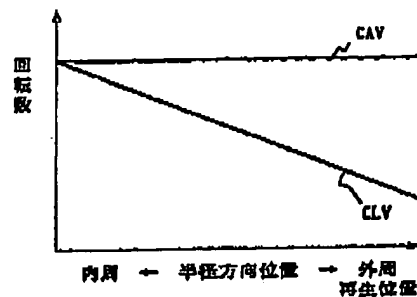
【図6】



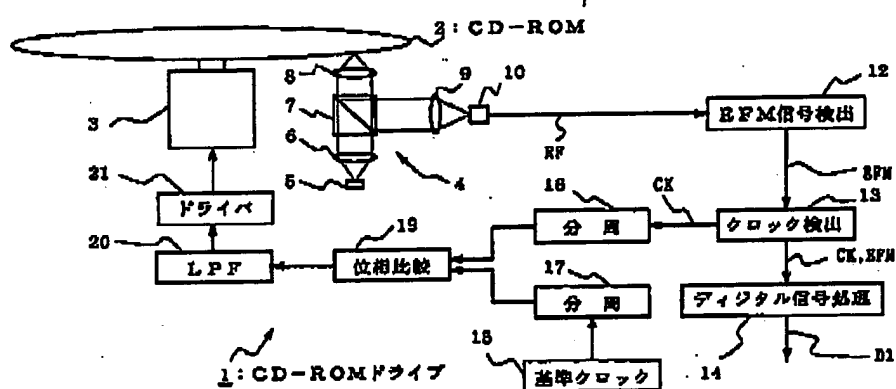
【図8】



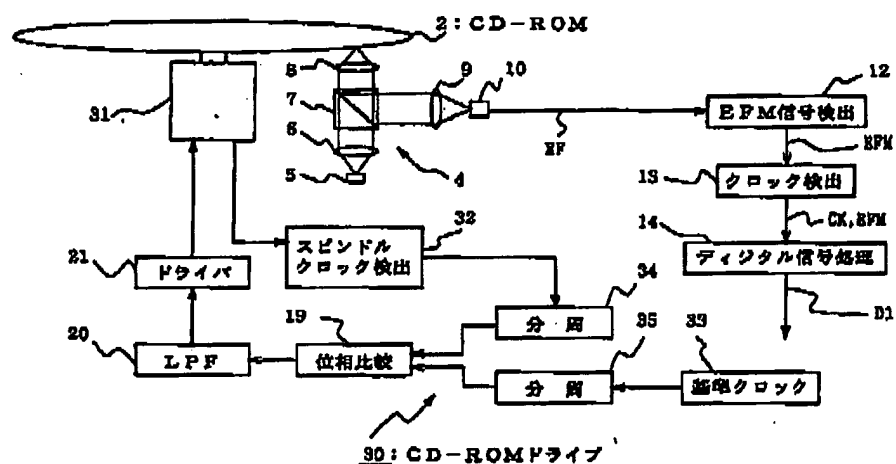
【図9】



【図7】



【図10】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-185663

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

G11B 19/247

(21)Application number : 06-337660

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.12.1994

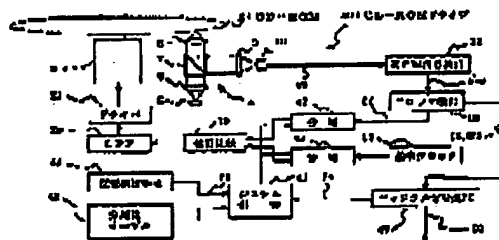
(72)Inventor : KAWASHIMA TETSUJI
SATO MASASHI

(54) DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten an access time and to reduce the power consumption by controlling the rotational speed of a spindle motor so that the rotational speed of a disk shaped storage medium become higher as compared with a speculated standard rotational speed.

CONSTITUTION: Frequency-dividing ratios M and N of frequency-dividing circuits 42, 43 are set so as to correspond to laser beam irradiating positions by a system control circuit 41 and the rotational speed is changed by frequency-dividing ratios M and N recorded in a frequency-dividing ratio table 46 so as to correspond to the laser beam irradiating positions. Consequently, the rotational speed of a CD-ROM 2 is successively changed from a quadruple speed to a sextuple speed toward from an innermost peripheral to an outermost peripheral. Thus, since the variable range of the rotational speed is reduced as compared with that in the case of a CLV method and a time required for changing over the rotational speed is shortened by the amount, a seek time is shortened and also the power consumption is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.07.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3530609

[Date of registration] 05.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-14995

[Date of requesting appeal against examiner's] 23.08.2001

*** NOTICES ***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the disk unit which reproduces the data which recorded data on the disk-like record medium according to the conditions of track-recording-density regularity, or were recorded according to the conditions of track-recording-density regularity from said disk-like record medium It responds to the spindle motor which carries out the rotation drive of said disk-like record medium, and a record location or a playback location. It has the spindle motor control means which controls the rotational speed of said spindle motor. Said spindle motor control means As compared with the rotational speed of the criterion as which said disk-like record medium was specified, so that the rotational speed of said disk-like record medium may become high And the most inner circumference is compared with the rotational speed of said disk-like record medium when recording or reproducing. The rotational speed of said disk-like record medium when recording or reproducing the outermost periphery falls, and the most inner circumference is further compared with the linear velocity of the record location when recording or reproducing, or a playback location. The disk unit characterized by controlling the rotational speed of said spindle motor so that the linear velocity of the record location when recording or reproducing the outermost periphery or a playback location may increase.

[Claim 2] Said spindle motor control means is the disk unit according to claim 1 characterized by to control the rotational speed of said spindle motor so that it is the range which does not exceed the frequency which can operate the signal-processing system which carries out transform processing of said data to a record signal, or carries out signal processing of the regenerative signal, and changes into said data, the most inner circumference compares with the linear velocity of said record location when recording or reproducing, or a playback location and the linear velocity of said record location when recording or reproducing the outermost periphery or a playback location may increase.

[Claim 3] Said spindle motor control means is a disk unit according to claim 1 or 2 characterized by controlling the rotational speed of said spindle motor so that said rotational speed may fall sequential or gradually toward the record location or playback location of the outermost periphery from the record location or playback location of said most inner circumference.

[Claim 4] Said spindle motor control means is a disk unit according to claim 1 or 2 characterized by to control the rotational speed of said spindle motor so that the linear velocity of a record location or a playback location may become constant value continuously, after holding said rotational speed from the record location or playback location of said most inner circumference to constant value in the regular range toward the record location or playback location of the outermost periphery.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About a disk unit, this invention is applied to a CD-ROM (Compact disc Read Only Memory) drive etc., and relates to the roll control of a spindle motor at the time of carrying out the rotation drive of the disk-like record medium on condition of a CLV (Constant Linear Velocity) method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in CD-ROM, it is formed so that track recording density may become fixed by the inside-and-outside periphery, and it is made as [improve / as compared with the optical disk of a CAV (Constant Angular Velocity) method / by this / recording density]. For this reason, in the CD-ROM drive, the rotational speed of CD-ROM is controlled by CLV, and it is made as [reproduce / the data recorded on condition that track-recording-density regularity / certainly].

[0003] That is, as shown in drawing 7, CD-ROM drive 1 carries out the rotation drive of CD-ROM2 with a spindle motor 3, and irradiates a laser beam by the optical pickup 4 in this condition at CD-ROM2. An optical pickup 4 is held so that it can move to radial [of CD-ROM2], and thereby, it is made as [access / move an optical pickup 4 and / desired data] with CD-ROM drive 1 here.

[0004] Furthermore, an optical pickup 4 injects a laser beam from the built-in laser diode 5, and changes this laser beam into a parallel ray by the relay lens 6. Furthermore, an optical pickup 4 makes a beam splitter 7 penetrate, leads this parallel ray to an objective lens 8, and changes it into convergence light with this objective lens 8. Thereby, an optical pickup 4 condenses the laser beam of a laser diode 5 to the information recording surface of CD-ROM2.

[0005] Furthermore, an optical pickup 4 receives the return light of this laser beam with an objective lens 8, changes it into a parallel ray, and is led to a beam splitter 7. An optical pickup 4 reflects return light by this beam splitter 7, leads it to a relay lens 9, and condenses to the light-receiving side of a photodetector 10 by this relay lens 9 here.

[0006] After a light-receiving side is divided and formed and carries out current potential conversion of the output current of each light-receiving side, this photodetector 10 is amplified on predetermined gain, and is outputted to the matrix circuit which is not illustrated. this matrix circuit generates a focal error signal, a tracking error signal, and a regenerative signal RF from these output signals, and is movable vertically and horizontally in an objective lens 8 in CD-ROM drive 1 here based on a focal error signal and a tracking error signal respectively — carrying out — tracking control — and it is made as [carry out / focal control].

[0007] On the other hand, a regenerative signal RF is generated so that quantity of light change of return light may be followed and signal level may change, and the EFM (Eight to Fourteen Modulation) signal detector 12 amends asymmetry, after amplifying this regenerative signal RF with a regular amplification factor. Furthermore, after the EFM signal detector 12 performs processing of a defect etc., it makes this regenerative signal RF binary, and generates the EFM signal EFM which becomes by SHIRUARU data by this.

[0008] The clock detector 13 is formed in a PLL (Phase Locked Loop) circuit, and detects the

playback clock CK on the basis of the edge of this EFM signal. The digital-signal-processing circuit 14 decodes the EFM signal EFM on the basis of this playback clock CK, and performs error correction processing etc. further. Thereby with CD-ROM drive 1, it is made following the command of the computer connected outside as [output / in a regular format / the output data D1 of this digital-signal-processing circuit 14].

[0009] The reference clock circuit 15 generates the reference clock from which logical level switches by regular periodicity, and carries out dividing of the frequency dividers 16 and 17 by the division ratios M and N of a convention of the playback clock CK and a reference clock, respectively. The phase comparator circuit 19 carries out the phase comparison of the output signal of frequency dividers 16 and 17, and at least a driver 21 outputs a phase comparison result through a low pass filter (LPF) 20. A driver 21 controls the rotational speed of a spindle motor 3 so that this phase comparison result is set to 0 level.

[0010] Thereby, a servo loop is formed including a part of reversion system, and CD-ROM drive 1 controls the rotational speed of a spindle motor 3 to carry out phase simulation to the reference clock in which the playback clock CK which carried out dividing by the division ratio M carried out dividing by the division ratio N. As this shows drawing 8, in CD-ROM drive 1, the rotational speed of CD-ROM2 is controlled so that the playback clock CK is held at a regular frequency about CD-ROM2 recorded according to the conditions of track-recording-density regularity, and it is made as [reproduce / the data recorded on CD-ROM2 / certainly].

[0011] Corresponding to this, by CD-ROM2, the linear velocity of a laser-beam exposure location was held at constant value, and it was made as [control / rotational speed] so that rotational speed might fall by the periphery side as compared with an inner circumference side, as shown in drawing 9.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, by using this kind of CD-ROM drive 1 for a computer etc., connecting, a data transfer rate is high-speed-ized and shortening the time amount which access takes further is called for. Among these, high-speed-ization of a data transfer rate is made as [realize] by high-speed-izing rotational speed of CD-ROM2.

[0013] That is, with CD-ROM drive 1, when spindle servo system including a reversion system forms a kind of PLL circuit, the rotation drive of CD-ROM2 can be carried out with a linear velocity higher than the linear velocity (that is, it becomes with the linear velocity of a compact disk) of the criterion as which the division ratios M and N of frequency dividers 16 and 17 were chosen, and CD-ROM2 was specified.

[0014] For example, in this CD-ROM drive 1, if the ratio of these division ratios M and N is set as 2:1 when the ratio of division ratios M and N is set as 1:1 and CD-ROM2 rotates with a standard linear velocity, actuation of spindle servo system can be switched so that the frequency of the playback clock CK may double.

[0015] In this case, in CD-ROM2, rotational speed will be controlled by CLV, a rotation drive will be carried out so that it may become one twice the linear velocity of a criterion further, and in the EFM signal EFM, it will be held at the rate whose data transfer rate is twice the criterion.

[0016] Thereby, in conventional CD-ROM drive 1, by choosing the division ratios M and N of frequency dividers 16 and 17 in this way, and high-speed-izing and improving the rotational speed of a spindle motor 3 in the working speed of a signal-processing system collectively, the rotation drive of CD-ROM2 was carried out by CLV, and it was made as [improve / further / the data transfer rate of output data D1] (the actuation which carries out the rotation drive of CD-ROM2, and is reproduced below with a linear velocity [in this way] higher than a standard linear velocity is called ***** playback).

[0017] On the other hand, the time amount which access takes is restricted by the time amount of seeking, and the time amount which this seeking takes is restricted by the time amount which migration of an optical pickup 4 takes, and the time amount which switches the rotational speed of a spindle motor 3. Among these, the seek time is restricted in twice as many ***** playback as this by the time amount which moves an optical pickup 4. On the other hand, the seek time will be restricted by the time amount which switches the rotational speed of a spindle motor 3 if the rotational speed of CD-ROM2 is raised further.

[0018] This is because it becomes longer than the case where the time amount to setting is a criterion when the spindle motor 3 is rotating at the twice [number-of-cases] as many high speed which is a criterion as this and the rotational speed of a spindle motor 3 is switched in **** playback.

[0019] Moreover, when the spindle motor 3 is carrying out high-speed rotation, a switch of the rotational speed of the spindle motor 3 in **** playback requires big torque as compared with the case of a criterion, and has the fault which consumes power remarkably in the part CD-ROM drive.

[0020] When it follows, for example, a CD-ROM drive is built in the computer of a pocket mold etc., the internal temperature of a device rises remarkably and there is a possibility that actuation of a device may become unstable. Thereby in conventional CD-ROM drive 1, there was a problem on which it becomes to shorten the access time difficult and power consumption increases sharply by **** playback of 4X or more.

[0021] How to carry out the rotation drive of CD-ROM2 formed as one approach of solving this problem so that a rotation drive might be carried out by CLV by CAV can be considered.

[0022] That is, in drawing 10, 30 shows the CD-ROM drive which applied CAV as a whole, and this CD-ROM drive 30 carries out the rotation drive of CD-ROM2 with a spindle motor 31, and holds the rotational speed of this spindle motor 31 to constant value. In addition, the configuration which is common in drawing 7 mentioned above in this drawing 1010 attaches a corresponding sign, shows and omits the duplicate explanation.

[0023] A spindle motor 31 contains a rotational-speed sensor, and this rotational-speed sensor outputs the rotational-speed detecting signal S1 to which signal level starts according to rotational speed here. The spindle clock detector 32 generates the spindle clock with which logical level starts according to the rotational speed of CD-ROM2 by shaping this rotational-speed detecting signal S1 in waveform.

[0024] The reference clock circuit 33 generates the reference clock from which logical level switches on a regular frequency, and frequency dividers 34 and 35 carry out dividing of a spindle clock and the reference clock, and output them, respectively. thereby — CD-ROM drive 30 — about — after carrying out the phase comparison of the output signal of frequency dividers 16 and 17 in the phase comparator circuit 19 — the — about — a phase comparison result is outputted to a driver 21 through a low pass filter 20, and the spindle clock which carried out dividing by the division ratio M controls the rotational speed of a spindle motor 31 to carry out phase simulation to the reference clock which carried out dividing by the division ratio N. The rotation drive of CD-ROM2 will be carried out with a fixed angular velocity by this (drawing 9).

[0025] By this, CD-ROM drive 30 can omit a switch of the rotational speed of a spindle motor 31, and the time amount which seeking takes will be restricted by only the time amount which migration of an optical pickup 4 takes. Therefore, according to this method, it is thought that increase of that part power consumption is avoided effectively, and the access time can be shortened.

[0026] However, when carrying out the rotation drive of CD-ROM2 on condition of CLV by CAV in this way, in the playback clock CK (drawing 8) with which the time of reproducing a periphery side is detected for a frequency in connection with this by becoming high in the clock detector 13, in a regenerative signal RF, a frequency comes to rise by the periphery side. That is, in CD-ROM2 of a diameter 12 [cm], the frequency of the playback clock CK rises 2.5 times as compared with the case where the most inner circumference is reproduced, when reproducing the outermost periphery.

[0027] For this reason, when doing in this way and carrying out the roll control of CD-ROM2 by CAV, there is a problem with **** playback of 4 or more times difficult now. That is, when the inner circumference side of CD-ROM2 is set as the linear velocity of 4X by this CAV, in the periphery side of CD-ROM2, it will be held at the linear velocity of 10X, and the frequency of the playback clock CK rises 10 times as compared with the case of a criterion.

[0028] On the other hand, in the integrated circuit which forms the reversion system of CD-ROM drive 1, if the frequency of the playback clock CK rises by 10 times the criterion, operating correctly will become difficult. It becomes impossible for this reason, to reproduce correctly the

data which the frequency of the playback clock CK came to exceed the frequency which can be this maximum operated by the periphery side to the data recorded when the integrated circuit of a reversion system operated in an inner circumference side below with the frequency which can be maximum operated, as it was shown in drawing 8, when reproducing CD-ROM2 by 4X by CAV being certainly reproducible, and were recorded.

[0029] In case this invention was made in consideration of the above point and drives the disk-like record medium on condition of CLV by ****, it tends to shorten the access time and tends to propose the disk unit which can avoid increase of power consumption effectively.

[0030]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, it sets to this invention. In the disk unit which reproduces the data which recorded data on the disk-like record medium according to the conditions of track-recording-density regularity, or were recorded according to the conditions of track-recording-density regularity from a disk-like record medium It responds to the spindle motor which carries out the rotation drive of this disk-like record medium, and a record location or a playback location. It has the spindle motor control means which controls the rotational speed of a previous spindle motor. This spindle motor control means As compared with the rotational speed of the criterion as which the disk-like record medium was specified, so that the rotational speed of a disk-like record medium may become high And the most inner circumference is compared with the rotational speed of the disk-like record medium when recording or reproducing. The rotational speed of the disk-like record medium when recording or reproducing the outermost periphery falls, and the most inner circumference is further compared with the linear velocity of the record location when recording or reproducing, or a playback location. The rotational speed of a spindle motor is controlled so that the linear velocity of the record location when recording or reproducing the outermost periphery or a playback location increases.

[0031] It is the range which does not exceed the frequency which can operate the signal-processing system which a previous spindle motor control means carries out transform processing of the previous data to a record signal at this time, or carries out signal processing of the regenerative signal, and changes into previous data, the most inner circumference compares with the linear velocity of the record location when recording or reproducing, or a playback location, and the rotational speed of a spindle motor controls so that the linear velocity of the record location when recording or reproducing the outermost periphery or a playback location increases.

[0032] Moreover, a previous spindle motor control means controls the rotational speed of a spindle motor for rotational speed to fall sequential or gradually toward the record location or playback location of the outermost periphery from the record location or playback location of the most inner circumference.

[0033] Moreover, it replaces with this, and after holding rotational speed from the record location or playback location of the most inner circumference to constant value in the regular range toward the record location or playback location of the outermost periphery, a previous spindle motor control means controls the rotational speed of a spindle motor so that the linear velocity of a record location or a playback location becomes constant value continuously.

[0034]

[Function] In this spindle motor control means, if the rotational speed of a spindle motor is controlled as compared with the rotational speed of the criterion as which the disk-like record medium was specified so that the rotational speed of a disk-like record medium becomes high, a data transfer rate can be high-speed-ized as compared with the case of a criterion. In addition, it compares with the most inner circumference, and if the rotational speed of a spindle motor is controlled for the rotational speed of the disk-like record medium when recording or reproducing the outermost periphery to fall, where a data transfer rate is high-speed-ized, as compared with the case where it is based on CAV, a working speed can be reduced about the digital disposal circuit of a record reversion system. Furthermore, it compares with the most inner circumference, and if the rotational speed of a spindle motor is controlled so that the linear velocity of the record location when recording or reproducing the outermost periphery or a

playback location increases, the adjustable range of rotational speed can be reduced as compared with the case where it is based on CLV.

[0035] Thereby, the rotational speed of a spindle motor can be controlled in the range which does not exceed the frequency which can operate a signal-processing system in a spindle motor control means, and data can be certainly reproduced in it so that the linear velocity of the record location when recording or reproducing the outermost periphery or a playback location may increase.

[0036] If the rotational speed of a spindle motor is especially controlled in a spindle motor control means so that rotational speed changes from the record location or playback location of the most inner circumference sequential or gradually toward the record location or playback location of the outermost periphery, it can carry out adjustable [of the reproduction speed] at a fixed rate by the inside-and-outside periphery.

[0037] Moreover, replace with this and it goes to the record location or playback location of the outermost periphery from the record location or playback location of the most inner circumference in a spindle motor control means. So that the linear velocity of a record location or a playback location may become constant value continuously, after holding rotational speed to constant value in the regular range. If the rotational speed of a spindle motor is controlled, data with high access frequency will be recorded on the field by the side of the inner circumference which held this rotational speed to constant value. The time amount which access of data with this high access frequency takes can be shortened, and the access time can be shortened as that whole part.

[0038]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained in full detail, referring to a drawing suitably.

[0039] In drawing 1, 40 shows a CD-ROM drive as a whole, sets up the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 by the system control circuit 41, and sets up the rotational speed of a spindle motor 3. In addition, in this drawing 1, the configuration which is common for the conventional example mentioned above attaches a corresponding sign, shows and omits the duplicate explanation.

[0040] Namely, a guide rod is arranged so that it may extend to radial [of CD-ROM2], and this CD-ROM drive 40 moves an optical pickup 4 along with this guide rod by driving a linear actuator at the time of seeking. Furthermore with this CD-ROM drive 40, the optical spot location detection sensor which becomes by the location detection sensor is arranged along with this guide rod. Corresponding to this, light emitting diode is held and the optical pickup 4 is made [as seeming / the light from this light emitting diode / to carry out incidence to the light-receiving side of a location detection sensor] like.

[0041] Thereby with CD-ROM drive 40, it is made as [detect / a laser-beam exposure location / the location of an optical pickup 4 is detected based on the detection result of this location detection sensor, and / roughly]. The location detection means 44 is formed with an analog-to-digital-conversion circuit, these locations detection sensor, and the light emitting diode of an optical pickup 4, changes the detection result of a location detection sensor into the location detection information P1 by analog-to-digital-conversion processing, and outputs this location detection information P1 to the system control circuit 41. Thereby with CD-ROM drive 40, it is made in the system control circuit 41 as [detect / a laser-beam exposure location / from this location detection information P1 / roughly].

[0042] Furthermore, in this example, while the digital-signal-processing circuit 45 decodes the EFM signal EFM and outputs output data D1, it detects the header added to these output data D1, and outputs this header to the system control circuit 41. The address information which expresses the physical location of data in this kind of CD-ROM2 is assigned to the predetermined field of a header, and the digital-signal-processing circuit 45 outputs this address information P2 to the system control circuit 41 with other information by outputting the detected header to the system control circuit 41 here.

[0043] Thereby based on the address information P2 obtained from this header, it is made as [detect / with a sufficient precision / a playback location] in the system control circuit 41.

[0044] The system control circuit 41 accesses the division ratio table 46 on the basis of the playback location detected by doing in this way, and sets up the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 according to the division ratio recorded on this division ratio table 46. For this reason, frequency dividers 42 and 43 are formed with a programmable counter, and carry out dividing of the playback clock CK and the reference clock by the division ratio set up by the system control circuit 41, respectively.

[0045] On the other hand, as shown in drawing 2, in CD-ROM drive 40, the information recording surface of CD-ROM2 is divided into concentric circular in the virtual region of 200, the division ratios M and N corresponding to the playback location and this playback location of each virtual region are recorded on a read-only memory, and the division ratio table 46 is formed. In addition, in this drawing 2, r (0) and r (MAX) express the playback location of the most inner circumference of CD-ROM2, and the outermost periphery with a radius, respectively.

[0046] The division ratios M and N furthermore recorded on this division ratio table 46 As shown in drawing 3, when the playback location which carries out a sequential setup and corresponds the division ratios M and N of frequency dividers 16 and 17 to the value specified on this division ratio table 46 in the state of a parenthesis is reproduced, It is set up so that the playback clock CK may carry out a simple increment gradually toward a periphery side from an inner circumference side, and in case the most inner circumference is reproduced, it is selected so that the playback clock CK may become a frequency equivalent to the ***** playback which is 4X.

[0047] On the other hand, in the outermost periphery, division ratios M and N are selected so that the playback clock CK may become a frequency equivalent to the ***** playback which is 6X, and they are made in this example as [be / to the frequency of the integrated circuit of digital-signal-processing circuit 45 grade which can be operated / this clock frequency of 6X / equivalent to the reproduction speed of the upper limit in consideration of dispersion in an operating condition etc.].

[0048] That is, when the linear velocity of most-inner-circumference r (0) is set with v (0) and the linear velocity of radius r (x) is set with v (x) in CD-ROM2, between this radius and linear velocity, it is a degree type [several 1].

$$v(x) = v(0) \times \frac{r(x)}{r(0)} \quad \text{..... (1)}$$

It comes out and the primary line type relation expressed is materialized. In addition, when the radius of the most inner circumference and the outermost periphery becomes by 25 [mm] and 58 [mm], respectively and the most inner circumference is held in CD-ROM2 at the linear velocity which is 4X, it will substitute at (1) type and will be held in the outermost periphery at one 9.28 times the linear velocity of this.

[0049] By this, in CD-ROM drive 40, when the ratio of the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 is set as 1:1, supposing it can carry out the rotation drive of CD-ROM2 in a standard linear velocity, the ratio of these division ratios M and N will be set as 4:1, and the rotation drive of CD-ROM2 can be carried out by CLV at 4X. Furthermore, in CD-ROM drive 40, it increases so that it may be proportional to a radius toward a periphery about the ratio of these division ratios M and N, and if it sets up so that it may be set to 9.28:1 by the outermost periphery, the rotation drive of CD-ROM2 can be carried out by CAV in the rotational speed from which the linear velocity of 4X is obtained by the most inner circumference.

[0050] It is a degree type [several 2] about linear-velocity v (x) in radius r (x) to linear-velocity [of most-inner-circumference r (0)] v (0), and the linear velocity v (MAX) of the outermost periphery r (MAX) on the assumption that this relational expression.
(v (MAX) - v (0)) : (r (MAX) - r (0))

$$= (v(x) - v(0)) : (r(x) - r(0)) \quad \text{..... (2)}$$

If it selects to the value expressed with *****, as mentioned above about drawing 3, the rotational speed of CD-ROM2 can be set up so that the frequency of the playback clock CK may change almost linearly.

[0051] If the relational expression of this (2) type is transformed, it will be a degree type [several 3].

$$v(x) = v(0) + (r(x) - r(0)) \times \frac{(v(\text{MAX}) - v(0))}{(r(\text{MAX}) - r(0))}$$

..... (3)

***** -- things are made. The division ratio table 46 follows this (3) type. About linear-velocity [of most-inner-circumference $r(0)$] $v(0)$, and the linear velocity $v(\text{MAX})$ of the outermost periphery $r(\text{MAX})$ It is made as [***** / division ratios M and N are recorded as becoming 4X and 6X, respectively, and the division ratios M and N of radius $r(x)$ are recorded one by one to these linear velocity $v(\text{MAX})$ and $v(0)$, and].

[0052] Incidentally it is a degree type [several 4] in this case.

$$\frac{(v(\text{MAX}) - v(0))}{(r(\text{MAX}) - r(0))} = 0.0606 \quad \text{..... (4)}$$

By acquiring a ** value shows that this value 0.0606 can be assigned to (3) types, a value 5.515 can be acquired, and this should just set it as the linear velocity of 5.515X in the location of this radius 50 [mm] in linear-velocity [of a radius 50 [mm]] $v(50)$. Thereby, with CD-ROM drive 40, when reproducing the location of this radius 50 [mm], it turns out that what is necessary is just to set the ratio of division ratios M and N as 5.515:1.

[0053] On the division ratio table 46, division ratios M and N are set as values 400 and 100 by the most inner circumference from these relation, and it is setting **** to values 600 and 100 at the outermost periphery. Moreover, about the meantime, it is made as [set / division ratios M and N] so that the relational expression of (3) types may be satisfied. Division ratio M ** N of the radius 50 [mm] incidentally mentioned above will be set as values 552 and 100, respectively.

[0054] To this division ratio table 46, at the time of seeking, the system control circuit 41 accesses the division ratio table 46 based on the location detection information P1, and sets the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 as the division ratios M and N recorded on this division ratio table 46. Furthermore, if predetermined time progress is carried out, a spindle motor 3 sets by the set-up division ratios M and N and the address information P2 of a laser-beam exposure location is detected from the digital-signal-processing circuit 45, the system control circuit 41 will move an optical pickup 4 if needed, and will be amended in the exposure location aiming at a laser-beam exposure location.

[0055] After an optical pickup 4 furthermore moves the system control circuit 41 to the laser-beam exposure location made into the purpose, If a laser beam carries out an on-truck and the address information P2 of a laser-beam exposure location is detected from the digital-signal-processing circuit 45 The division ratio table 46 is accessed using the address information P2 which replaces with the location detection information P1 detected with the location detection means 44, and is obtained from the digital-signal-processing circuit 45. The division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 are set as the division ratios M and N recorded on this division ratio table 46. Thereby with CD-ROM drive 40, it is made as [make / precision of a spindle servo / If needed / highly precise].

[0056] When reproducing CD-ROM2 continuously so that the system control circuit 41 may furthermore cross two or more virtual regions after seeking, change of address information P2 is followed and renewal of sequential of the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 is carried out by the division ratios M and N recorded on this division ratio table 46.

[0057] As this shows drawing 3 and drawing 4 with a notation L1, it sets to CD-ROM drive 40. When the frequency of the playback clock CK carries out the rotation drive of CD-ROM2 by CLV to radial [of CD-ROM2] in the range which does not exceed the frequency of a reversion system which can be operated (it expresses with Sign CLV in drawing 3), The rotational speed

of CD-ROM2 is changed so that the middle change with the case (it expresses with Sign CAV in drawing 3) where the rotation drive of CD-ROM2 is carried out by CAV may be presented.

[0058] Therefore, in CD-ROM drive 40, as compared with the case where **** playback is carried out by CLV, the adjustable range of the rotational speed of a spindle motor 3 can be reduced, and increase of the part power consumption can be avoided effectively. Moreover, the time amount which a switch takes can also be shortened and the time amount which seeking takes as compared with the case where it reproduces by 4X by the part CLV can be shortened.

[0059] Furthermore, the steep rise of a frequency like [clock / CK / playback / in the case of carrying out **** playback by CAV] can be avoided effectively, and the data which this recorded on CD-ROM2 can be reproduced certainly.

[0060] Moreover, by having detected the division ratio which should access the division ratio table 46 and should set it up, a division ratio can be set up simply and certainly as compared with the case where perform data processing of (3) types and a division ratio is set up.

[0061] In the above configuration, CD-ROM2 is in the condition by which the rotation drive was carried out with the spindle motor 3, a laser beam is condensed by the information recording surface, the return light of this laser beam is further received by the optical pickup 4, and the regenerative signal RF with which this follows change of the quantity of light of return light, and signal level changes is detected.

[0062] This regenerative signal RF is changed into the EFM signal EFM in the EFM signal detector 12, and the playback clock CK is detected from this EFM signal EFM in the clock detector 13. In the digital-signal-processing circuit 45, the EFM signal EFM is decoded on the basis of this playback clock CK by this, and the data D1 recorded on CD-ROM2 are decoded.

[0063] Thus, after dividing of the playback clock CK used for data decode after being generated is carried out by the division ratio M set up by the system control circuit 41 in a frequency divider 42, in the phase comparator circuit 19, the phase comparison only of the output signal of the frequency divider 43 which carried out dividing of the reference clock by the division ratio N is carried out, and the rotational speed of a spindle motor 3 is controlled so that this phase comparison result is set to 0 level. Thereby, a rotation drive is carried out with a spindle motor 3, and CD-ROM2 is set as a regular rotational speed so that phase simulation may be carried out to the reference clock in which the playback clock CK which carried out dividing by the division ratio M carried out dividing by the division ratio N.

[0064] This rotational speed is set as the rotational speed decided by the division ratio recorded on this division ratio table 46 by the system control circuit's 41 accessing the division ratio table 46, and setting up the division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43.

[0065] It does still in this way, and where a rotation drive is carried out, the exposure location of the laser beam which CD-ROM2 becomes [in / by this / the location of an optical pickup 4 is detected by the optical spot location detection sensor, and the detection result is outputted to the system control circuit 41 by the location detection means 44, and / the system control circuit 41] in a playback location is detected roughly.

[0066] Furthermore, if the data with which CD-ROM2 was recorded come to be correctly reproduced by the reversion system, the information on the reproduced header will be outputted to the system control circuit 41 from the digital-signal-processing circuit 45, and, thereby, the exposure location of a laser beam will be detected with a sufficient precision in the system control circuit 41.

[0067] The division ratios M and N of frequency dividers 42 and 43 are set up by the system control circuit 41 so that the division ratio table 46 may be accessed by this rough detection result of the exposure location of a laser beam by the detection result of the exposure location of a laser beam with a high precision after seeking during seeking again and CD-ROM2 may correspond to this laser-beam exposure location, and rotational speed changes with the division ratios M and N recorded on this division ratio table 46 as corresponding to a laser-beam exposure location.

[0068] Thereby, the rotational speed of CD-ROM2 is a variability region smaller than the case where are the range of the frequency of the integrated circuit of a reversion system which can be operated, and a roll control is carried out by CLV according to the division ratio recorded on

the division ratio table 46, and rotational speed changes from 4X to 6X one by one toward the most inner circumference to the outermost periphery. Thereby, CD-ROM drives 40 decrease in number as compared with the case where the adjustable range of rotational speed is CLV, when carrying out **** playback, can shorten the time amount which a switch of the part rotational speed takes, and can shorten the seek time, and power consumption is reduced.

[0069] According to the above configuration, it is the range of the frequency which can operate a reversion system, and when carrying out **** playback by having controlled the rotational speed of a spindle motor 3 so that rotational speed may fall one by one toward a periphery in a variability region smaller than the case where a roll control is carried out by CLV, from inner circumference, as compared with the case of CLV, the adjustable range of the rotational speed of a spindle motor 3 can be reduced, and increase of the part power consumption can be avoided effectively. Moreover, the time amount which a switch takes can also be shortened, the time amount which access takes as compared with the case where it reproduces by 4X by the part CLV can be shortened, and the data recorded further can be reproduced certainly.

[0070] By having set up the division ratio of frequency dividers 42 and 43 according to the contents of the division ratio table 46 furthermore, and having set up the rotational speed of a spindle motor 3, the rotational speed of a spindle motor 3 is certainly [simply and] controllable.

[0071] By having used it, having switched the rough positional information which furthermore detects the location of an optical pickup 4 and is acquired, and positional information with a high precision acquired from a header, and having set up the division ratio of frequency dividers 42 and 43, the precision of spindle control can be improved if needed and the data recorded by this can be reproduced certainly.

[0072] In addition, in an above-mentioned example, although the case where the linear velocity of CD-ROM2 was set as 4X and 6X by the most inner circumference and the outermost periphery, respectively was described, this invention can be set as various linear velocity not only this but if needed.

[0073] In a further above-mentioned example, although the case where the roll control of the spindle motor was carried out was described so that rotational speed might change from an inner circumference side uniformly toward a periphery side, this invention may control the rotational speed of a spindle motor to present change shown with notations L2 and L3 not only in this but in drawing 5 and drawing 6 .

[0074] That is, when it expresses with a notation L2, the rotational speed of a spindle motor is controlled by CAV in the fixed range to an inner circumference side, the remaining periphery side is controlled by CLV, and the rotational speed of a spindle motor 3 is controlled to be the range of the frequency of the integrated circuit of a reversion system which can be operated by this, and to be a small variability region and for the rotational speed of a spindle motor 3 to fall by the periphery side as compared with the case where the roll control of the whole is carried out by CLV.

[0075] In this case, if data with high access frequency are recorded on the range which carries out a roll control by this CAV by the ability shortening the access time by CAV, the time amount which access takes as that whole part CD-ROM drive can be shortened. Moreover, spindle servo system is formed combining the servo system of the conventional CAV, and the servo system of CLV, by switching actuation of this servo system by CAV and CLV, this property can be realized and, thereby, spindle servo system can be formed simply.

[0076] On the other hand, when a notation L3 shows, the rotational speed of a spindle motor is controlled by CAV in the fixed range to an inner circumference side, it controls by the method which mentioned the remaining periphery side above about drawing 1 , and the rotational speed of a spindle motor 3 is controlled to be the range of the frequency of the integrated circuit of a reversion system which can be operated by this, and to be a small variability region and for the rotational speed of a spindle motor 3 to fall by the periphery side as compared with the case where the roll control of the whole is carried out by CLV.

[0077] By the ability shortening the access time by CAV similarly also in this case, data with high access frequency can be recorded on the range which carries out a roll control by this CAV, and the access time can be shortened as the whole CD-ROM drive. Moreover, as compared with

the case where the property of a roll control shows the remaining fields with a notation L2 in this case, the access time in this field can be shortened that much according to it being close to CAV control.

[0078] As furthermore mentioned above about this drawing 3 - drawing 6, it is not ** to which linear velocity is only changed linearly, and the rotational speed of a spindle motor may be controlled to change in quadratic function. The property of spindle servo system can also be set up if it does in this way, for example, so that the time amount which a switch of power consumption and rotational speed takes at an inner circumference and periphery side when seeking width of face is equal may become equal.

[0079] Moreover, although the case where an optical spot location detection sensor detects a playback location roughly, and the information on a header detected a playback location with a sufficient precision in an above-mentioned example, used it, switching these two location detection results, and a division ratio table was referred to was described. When not only this but practically sufficient precision is acquired, refer to the division ratio table for this invention only using the playback location detected by the optical spot location detection sensor.

[0080] In a further above-mentioned example, although the case where an optical spot location detection sensor and the information on a header detected a playback location was described, this invention can apply widely the record playback location detection means used not only for this but for various disk units. That is, in this kind of optical disk, there are some which were made as [carry out / on the basis of the so-called PURIGURUBU which becomes in the guide slot on the laser beam / tracking control], and a record playback location may be detected with the optical disk unit to which this optical disk is applied based on the traverse signal acquired from this PURIGURUBU.

[0081] When applying to the optical disk in a sample format, a magnetic disk, etc. similarly, the traverse signal acquired from this sample format can also be used, and the scale arranged further at the actuator may detect a record playback location.

[0082] Moreover, in an above-mentioned example, although the case where a division ratio table was referred to based on a playback location detection result was described, refer [with not only this but this kind of optical disk unit] to the division ratio table for this invention on the basis of the seeking target set up in a system control circuit by making an optical pickup and the magnetic head seek in a system control circuit.

[0083] In a further above-mentioned example, although the case where adjustable [of the rotational speed] was carried out according to a division ratio table was described, this invention may detect a target rotational speed by data processing, when the data-processing capacity of not only this but a system control circuit is enough.

[0084] Moreover, in an above-mentioned example, although the case where the rotational speed of a spindle motor was controlled on the basis of a playback clock was described, this invention can be widely applied, when carrying out direct detection of the rotational speed of the spindle motor mentioned above not only about this but about drawing 10 and controlling the rotational speed of a spindle motor.

[0085] In a further above-mentioned example, although the case where this invention was applied to a CD-ROM drive was described, this invention is widely applicable to various optical disk units, such as not only this but optical-magnetic disc equipment, further at various disk units, such as a magnetic disk drive.

[0086]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, so that rotational speed may become high from the rotational speed of the criterion as which the disk-like record medium was specified. And where a data transfer rate is high-speed-ized by controlling the rotational speed of a spindle motor as compared with the case of a criterion so that rotational speed may fall by the outermost periphery side and linear velocity may increase. Without being able to reduce increase of the linear velocity in the outermost periphery, and changing the rotational speed of a spindle motor a lot. In case a working speed can be reduced about the digital disposal circuit of a record reversion system and this drives the disk-like record medium on condition of CLV by ****, the access time can be shortened and increase of power

consumption can be avoided effectively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the CD-ROM drive by one example of this invention.

[Drawing 2] It is the graph with which explanation of the division ratio table of the CD-ROM drive of drawing 1 is presented.

[Drawing 3] It is the characteristic curve sheet showing the relation of the playback location and clock frequency in the CD-ROM drive of drawing 1.

[Drawing 4] It is the characteristic curve sheet showing the relation of the playback location and rotational speed in the CD-ROM drive of drawing 1.

[Drawing 5] It is the characteristic curve sheet showing the relation of the playback location and clock frequency by other examples.

[Drawing 6] It is the characteristic curve sheet showing the relation between the playback location of the example of drawing 5, and rotational speed.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the conventional CD-ROM drive.

[Drawing 8] It is the characteristic curve sheet showing the relation of the playback location and clock frequency in the CD-ROM drive of drawing 7.

[Drawing 9] It is the characteristic curve sheet showing the relation of the playback location and rotational speed in the CD-ROM drive of drawing 7.

[Drawing 10] It is the block diagram showing the CD-ROM drive considered when CAV is applied.

[Description of Notations]

1, 30, 40 CD-ROM drive

2 CD-ROM

3 31 Spindle motor

4 [] Optical Pickup

13 [] Clock Detector

15 33 Reference clock circuit

16, 17, 34, 35, 42, 43 Frequency divider

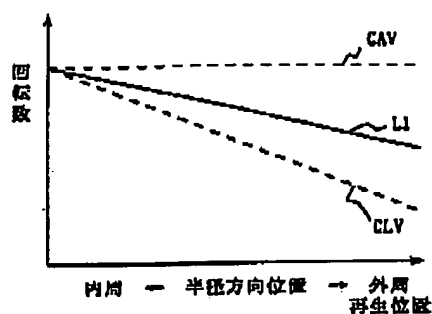
19 [] about — Phase Comparator Circuit

41 [] System Control Circuit

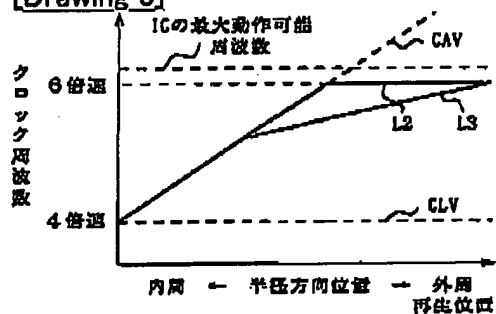
44 [] Location Detection Means

46 [] Division Ratio Table

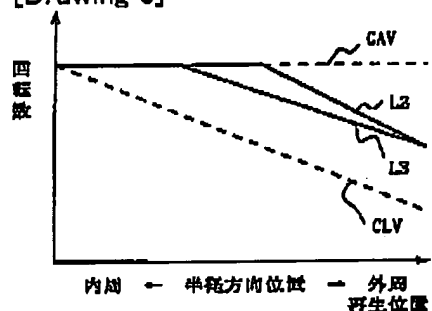
[Translation done.]



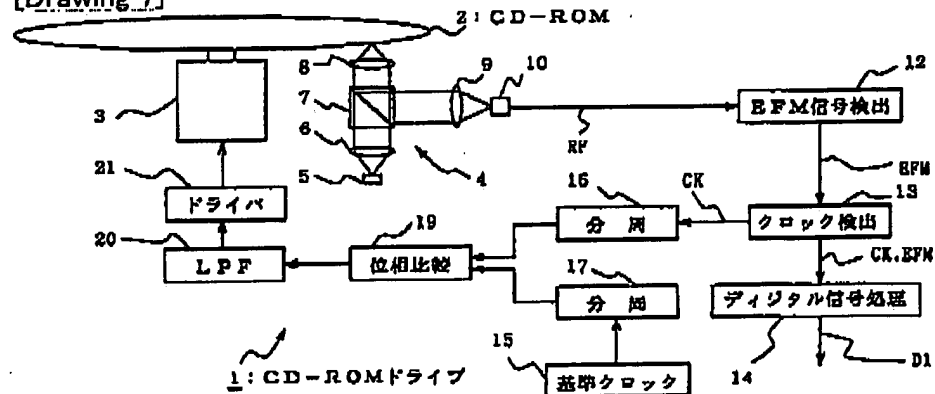
[Drawing 5]



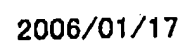
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.